

④ 公開特許公報 (A) 昭60-214283

④ Int.CI.
G 01 S 13/48
13/34

識別記号 勤内整理番号
7190-5J
7190-5J

④公開 昭和60年(1985)10月26日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

④発明の名称 位置測定装置

④特 願 昭59-71282
④出 願 昭59(1984)4月10日

④発明者 友田英助 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

④出願人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

④代理人 弁理士 内原晋

明細書

並に同する。

(従来技術)

1. 発明の名称
位置測定装置

2. 発明請求の範囲

中心測距数の異なる複数RF信号を放射する3つ以上の送信点を基準とした目標物体の位置測定装置において、目標により反射された前記3つ以上の複数RF信号を受信する手段と、受信信号のいずれか2つの周波数差を2つ以上とする手段と、両周波数差により送信点を基準とした目標物体の存在方向を2つ以上測定する手段と、前記2つ以上の方向の交点として位置を求める手段と、を備えてなることを特徴とする位置測定装置。

3. 発明の詳細な説明
(技術分野)

この発明は、複数点の放熱を放射する3基点からなる位相基準を利用した目標物体の位置測定装

置に関する。
従来、これと類似の位置測定装置としては、双曲線法装置がよく知られている。双曲線法装置は2定点からの距離の差が一定となる点の軌跡、すなわち、2定点を焦点とする双曲线と、同様にしてできる他の組の双曲线との交点として、平面上の位置を求めるものである。双曲線法装置は、本来、船舶および航空機にその位置を示すものであり、その位置決定性能もその使用目的に合ったものになっている。従って、距離の計測も直接的な時間計測または位相差の計測により行なわれるため、これらの方法で数cmの計測精度を得ることは容易ではない。また、このような精度は使用目的から必要とされない。また、双曲線法装置は受信点の位置を測定するのにに対し、この発明は、受信点の位置は問題とせず、目標物体の位置を測定する。

(発明の目的)

本発明は、目標物体の各送信点からみた存在方

向を周波数に変換することにより、受信器の増幅度および遮断時間等のドリフトが、検出精度に影響する欠点を除くとともに、アナログフィルタ、デジタルフィルタ等により周波数領域で高精度で処理ができるようにした位置測定装置を提供するものである。

(発明の構成)

即ち、本発明は、中心周波数の異なる複数FM信号を放射する3つの送信点を基準点とした位置測定装置において、放射された3つの複数FM信号を目標物体で反射させ、その反射波を受信アンテナで受信し、3つの受信信号のいずれか2つの受信信号の差周波数をもとめ、さらに、異なる受信信号間の差周波数をもとめることにより、2つの方向の情報を周波数の情報として求め、その2つの方向の交点として、目標物体の位置を測定するものである。

(発明の実施例)

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第1回において、送信器2で発生された送信信号3、4はアンテナ5、6から放射される。アンテナ5、6から放射された送信信号は、点3-2にある目標物体により、反射され、その反射波は点1にある受信アンテナに受信される。

第2回に受信装置を示す。第2回のアンテナ1-9で受信された受信信号は分岐回路1-2で二分され受信器1-0、1-1の入力となる。受信器1-0、1-1は信号1-4、1-5を周波人力として、中間周波信号1-6、1-7を生成する。中間周波信号1-6、1-7はミクサ1-3に入力され、その差周波信号1-8が取出される。

第3回に中心周波数 F_1 の送信信号4(第1回)と中心周波数 F_2 の送信信号3(第2回)を示す。アンテナ1-9(第2回)に受信される信号は、第3回の F_1 、 F_2 と比較して、電波の遮断時間 t_1 および t_2 だけ遅れており、それを第4回に示す。また、第2回の中間周波信号1-6、1-7を第5回に IF_1 、 IF_2 として、第2回のミクサ出力1-8を、 DF_1 として、第6回に示す。

第1回において、目標物体3-2がアンテナ5および6を結ぶ線上を左右に2等分する面上7、8にあれば、ミクサ1-3(第2回)の出力の差周波信号1-8(第2回)は、 DF_1 (第6回)となり、第1回に示すように、目標物体3-2が面7、8より上方にあるときは、差周波信号1-8は、 DF_1 (第6回)となり、 DF_1 よりも大きい。目標物体3-2が面7、8より下方にあるときは、差周波信号1-8は、 DF_1 よりも小さくなる。従って、差周波信号1-8は、目標物体3-2のアンテナ5、6から見た方向の情報を周波数として持つことがわかる。

なお、第1回に示すように、アンテナ5および6から放射される複数FM信号の帯域幅を Δf 、持続時間 T とし、第1回において、目標物体3-2とアンテナ5および6との距離を r_1 、距離 r_2 、目標物体3-2と点7との距離を r_3 、軸分1、7が面7、8となす角を θ 、軸分7、5および7、6の長さを s 、光速を c とすれば、差周波信号1-8の実効値 DF_1 は次のようになる。

$$DF_1 = (f_m/T_s)(\delta_1 - \delta_2)/C + (IF_1 - IF_2) \quad (1)$$

$$\delta_1 - \delta_2 = r_1 [1 + 2 \sin^2(\theta/r_1 + \pi/2)^{1/2}]^{1/2}$$

$$- r_1 [1 - 2 \sin^2(\theta/r_1 + \pi/2)^{1/2}]^{1/2} \quad (2)$$

θ が π と比べて十分小さいときは

$$\delta_1 - \delta_2 = 2 \sin \theta \quad (3)$$

となり、更に(3式)において、 θ が十分小さいときは

$$\delta_1 - \delta_2 = 2 \approx \theta \quad (4)$$

となる。

一方、第1回アンテナ3およびアンテナ2-2において全く問題のことが見える。目標物体3-2とアンテナ2-2との距離を r_4 、目標物体3-2と点7との距離を r_5 、軸分6、2-1および2-1、2-2の長さを s 、アンテナ2-2(第1回)から放射された電波の中間周波信号2-6(第2回)の周波数を IF_2 とすれば、差周波信号2-8の周波数 DF_2 は、次のようになる。

$$DF_2 = (f_m/T_s)(\delta_4 - \delta_5)/C + (IF_2 - IF_1) \quad (5)$$

$$\delta_2 - \delta_1 = r_2 [1 + 2b \cos \varphi / r_2 + b^2 / r_2^2]^{1/2}$$

$$= r_1 [1 - 2b \cos \varphi / r_2 + b^2 / r_2^2]^{1/2} \quad (16)$$

$$\delta_2 - \delta_1 = 2b \cos \varphi \quad (b \ll r_2 のとき) \quad (17)$$

$$\delta_2 - \delta_1 = 2b \varphi \quad (\varphi \ll 1 のとき) \quad (18)$$

図1図において、差周波信号1.8および2.8は、スペクトラムアントライザ2.9および3.0式によって周波数解析されDF₁、DF₂が求まる。DF₁、DF₂のデータはコンピュータ3.1Kに入力され、式(1)～(8)式によって角度θ₁およびθ₂が計算される。アンテナ間の距離2.2、2.6および各アンテナの位置は既知であるので、目標物体3.3の位置を求めることができる。計算の計算をコンピュータの中で行い、適当な示表示あるいは記録装置に出力することも可能である。また、一定時間内での位置の移動量から目標物体の速度を計算することも可能である。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明は、中心周波数のある線形FM信号を射出する3つ以上の送信点を

基準とした目標物体の位置測定装置において、3つの送信部を実現し、受信部の周波数差をとることにより、送信アンテナを基準とした目標物体の存在方向を2組求め、その2つの方向の交点として目標物体の位置を測定できる効果を有する。

4. 図面の簡単な説明

第1図および前2図は本発明の1実施例のプロック図第3回～第6回は本発明の原理を説明するための図である。

1……受信部、2……線形FM信号の送信部、3、4……送信線形FM信号、5、6……アンテナ、7……アンテナ5、6を結ぶ線の2等分点、5……点7を含み部分5、6に垂直な面上の一つの直線、9……分岐回路、10、11……受信部、12……周波発振器、13……ミクサ、14、15……周波発信器、16、17……中間周波信号、18……差周波信号、19……受信アンテナ、20……点2.1を含み部分2.0、2.1に垂直な面上の一つの直線、21……アンテナ6、22を絶

点7の2等分点、22……アンテナ、23……送信線形FM信号、24……受信部、25……周波発信信号、26……中間周波信号、27……ミクサ、28……差周波信号、29、30……スペクトラムアントライザ、31……コンピュータ、32……目標物体。

代理人 井理士 内 勤



